

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-055341
 (43)Date of publication of application : 20.02.2002

(51)Int.Cl. G02F 1/13363
 G02B 5/30
 G02F 1/1335
 G02F 1/1337
 G02F 1/1343
 G02F 1/139

(21)Application number : 2000-244246

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
 TOTTORI SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 11.08.2000

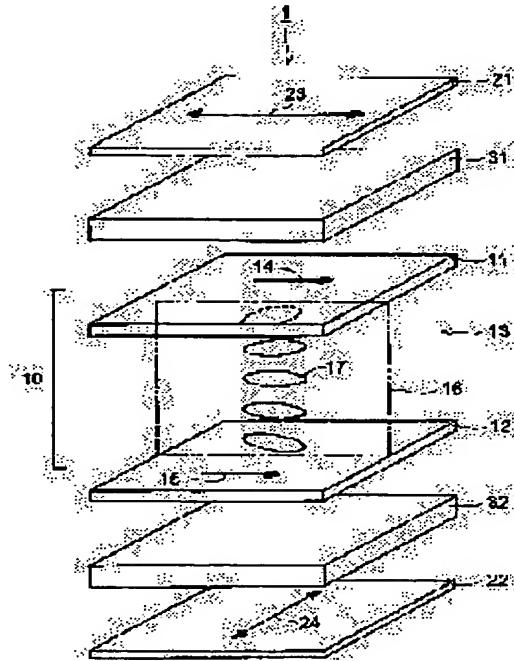
(72)Inventor : SUZAKI TAKESHI
 KASE HIROYUKI
 MORI YOSHITAKA
 TANAKA SHINICHIRO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve viewing angle characteristics by reducing viewing angle dependence due to pretilt angles of liquid crystal molecules in an IPS(in-plane switching) mode liquid crystal display device.

SOLUTION: A first polarizing plate 21 and a second polarizing plate 22 are arranged on a first substrate 11 and a second substrate 12 holding a liquid crystal layer 13 in between respectively. Transmission axes of the first polarizing plate 21 and the second polarizing plate 22 are made to perpendicularly intersect each other. Liquid crystal molecules 17 are aligned in splay or homogeneous alignment nearly in parallel with the transmission axis 23 or 24. Birefringent films 31, 32 with signs of optical anisotropy opposite to that of the liquid crystal molecules 17 are arranged between the respective substrates and the respective polarizing plates. Optical retardation is compensated by making optic axes of the birefringent films 31, 32 incline in the same direction as a tilt direction of the liquid crystal molecules 17.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.09.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-21603

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 19.10.2004

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

Family list

1 family member for:

JP2002055341

Derived from 1 application.

1 LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Publication info: **JP2002055341 A** - 2002-02-20

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-55341

(P2002-55341A)

(43)公開日 平成14年2月20日(2002.2.20)

(51)Int.Cl.
G 0 2 F 1/13363
G 0 2 B 5/30
G 0 2 F 1/1335
1/1337
1/1343

識別記号

F I
G 0 2 F 1/13363
G 0 2 B 5/30
G 0 2 F 1/1335
1/1337
1/1343

テ-マ-ト(参考)
2 H 0 4 9
2 H 0 8 8
2 H 0 9 0
2 H 0 9 1
2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号 特願2000-244246(P2000-244246)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(22)出願日 平成12年8月11日(2000.8.11)

(71)出願人 000214892

鳥取三洋電機株式会社

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地

(72)発明者 須崎 剛

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取

三洋電機株式会社内

(74)代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

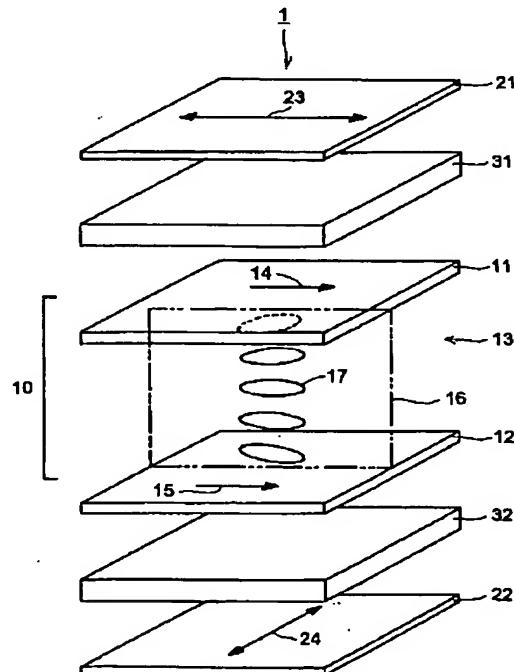
最終頁に統く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 IPSモードの液晶表示装置における液晶分子のプレチルト角による視角依存性を低減し、視野角特性を改善する。

【解決手段】 液晶層13を挟む第1の基板11と第2の基板12にそれぞれ第1の偏光板21と第2の偏光板22を配置し、第1の偏光板21と第2の偏光板22の透過軸同士を直交させる。液晶分子17は透過軸23または24に対しほぼ平行なスプレイ配向またはホモジニアス配向である。基板と偏光板の間には液晶分子17と逆の符号の光学異方性をもつ複屈折フィルム31、32を配置し、この複屈折フィルム31、32の光軸を液晶分子17のチルト方向と同一の方向に傾斜させてリターションの補償を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板面に平行な電界によって駆動するIPSモードの液晶表示装置であって、第1の基板には第1の偏光板が配置されており、第1の基板に対向する第2の基板には第2の偏光板が配置されており、第1の偏光板と第2の偏光板の透過軸はほぼ直交の関係にあり、第1および第2の基板の間に存在する液晶分子は第1または第2の偏光板の透過軸に対しほぼ平行となるようにチルト角を有する水平配向している液晶表示装置において、第1の基板と第1の偏光板の間、または第2の基板と第2の偏光板の間、またはその両方に液晶分子と逆の符号の光学異方性をもつ複屈折フィルムが配置され、この複屈折フィルムの光軸が液晶分子のチルト方向と同一の方向に傾斜していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記液晶分子がスプレイ配向していることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記液晶分子がホモジニアス配向していることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 第1の基板側の液晶分子のチルト角が α 、第2の基板側の液晶分子のチルト角が β である場合、第1の複屈折フィルムの光軸はフィルムの厚さ方向において基板面に対して平行から α まで変化し、第2の複屈折フィルムの光軸は基板面に対して平行から β まで変化することを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項5】 第1の基板側の液晶分子のチルト角が α 、第2の基板側の液晶分子のチルト角が β である場合、前記複屈折フィルムの光軸はフィルムの厚さ方向において α から β まで変化することを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項6】 液晶分子の光学異方性を正とし、複屈折フィルムの光学異方性を負としたことを特徴とする請求項1～請求項5のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はIPS(In-Plane Switching: 横電界駆動)モードの液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置において、視野特性の良いIPSモードが注目を集めている。IPSモードの液晶表示装置については特開平11-95218号公報、特開平11-133408号公報、特開2000-10105号公報等にその例を見ることができる。IPSモードは、従来のTN(Twisted Nematic)モードの液晶セルが基板に対して垂直な縦電界で液晶分子を動かすのに対し、基板に平行な横電界で液晶分子を動かすものである。

【0003】 一般に液晶層内における偏光状態の変化には、旋光によるものと複屈折によるものがある。複屈

折による変化の場合、液晶セルを挟む2枚の偏光板の透過軸が直交状態に配置されていると、液晶セルの透過率は以下の式で示される。

【0004】 $T = \sin^2 2\theta \cdot \sin^2 ((Re/\lambda)\pi) \dots \dots (1)$
Tは透過率、 θ は液晶分子の軸方向と偏光板の透過軸とのなす角、Reは液晶層が持つリタデーション、 λ は波長である。

【0005】 VA(Vertical Alignment)モードやTNモード等の液晶表示装置では、電圧の印加状態によって液晶分子を基板面に対し立ち上がらせたり、倒したりし、これにより表示状態を変化させる。これを図9乃至図11に基づき説明する。図9において、100はVAモードあるいはTNモードの液晶表示装置、110はその中心をなす液晶セルである。液晶セル110は基板111、112の間に液晶層113を配置している。121、122は基板111、112の外側に重ねて配置した偏光板である。今、液晶分子117は基板面に対し垂直に立ち上がっており、「黒」表示となっている。基板111、112の法線方向から観察すると、図10のように液晶分子117は「点」の状態に見える。同図において直線aは偏光板121の透過軸方向、直線bは偏光板122の透過軸方向を示し、これらは互いに直交状態となっている。また矢印yは図9の観察方向を示すものである。この場合液晶層113のリタデーションは0であり、これを上記(1)式にあてはめると、(1)式中のReが0ということであるから、Tの値も0になる。従って、基板の法線方向においては良好な黒状態が得られる。

【0006】 基板の法線方向でなく、斜めから見たときには状況が異なる。例えば図10の矢印y方向で斜めから観察した場合、液晶分子117は点ではなく、図11に示すようにある長さをもった存在として現れる。

「I」は液晶分子117の見かけの軸方向である。この場合、液晶層113にはリタデーションが発生する(Reが0以外の値になる)。また、液晶分子117の見かけの軸方向Iも偏光板121、122の透過軸aまたはbに対して角度 θ を有する(θ は0以外の値である)。そのため、(1)式のTの値は0でなくなり、光もれが発生する。

【0007】 これに対しIPSモードでは、「黒」表示の状態において、液晶分子は基板面に対し略平行、且つ偏光板の透過軸に対して平行をなしている。この状況を図12と図13に示す。構成要素の符号は図9のものを流用する。液晶分子117を基板の法線方向から観察したのが図13であるが、偏光板121の透過軸aと液晶分子117の見かけの軸方向Iとが一致している。(1)式にあてはめると $\theta=0$ ということであるから、T=0となり、良好な「黒」表示が得られる。液晶分子117が基板面に対し平行であるならば、斜めから見た場合でも、図14に示すように液晶分子117の見かけの軸方

3

向長さこそ変化すれ、軸方向自体は透過軸の方向と一致している。従って $\theta = 0$ 、 $T = 0$ であり、光もれは発生しないということになる。このように斜めから見た場合でも光もれが発生しにくいというのが、IPSモードが視野角特性的に有利であるとされている理由の一つである。

【0008】 視野角特性の観点からすれば、IPSモードにおいてはチルト角が存在しない方が良い。しかしながら IPSモードの液晶セルにおいても、液晶分子を所定方向に配向させるため配向膜のラビングが必須であり、このラビングにより液晶分子にプレチルト角が生じる。しかも、プレチルト角が小さいと初期配向不良が起こりやすいため、ある程度のチルト角は必要である。従って、IPSモードにおいても視野角依存性が生じ、黒表示における光もれといった現象が発生する。すなわち図15のようにプレチルト角を有している液晶分子117を基板の法線方向から観察したときには、図16に示すように液晶分子117の軸方向と偏光板121の透過軸aは重なって見え（見かけの軸方向が平行）、これは図13の状態と変わらない。しかし基板の法線方向からではなく、例えば図16の矢印y方向から斜めに角度をつけて観察した場合には、液晶分子117の見かけの軸方向と偏光板121の透過軸aとの間には図17に見られるように角度のずれ θ が生じる。（1）式において $\theta \neq 0$ となれば $T \neq 0$ となり、光もれが発生するということになる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、IPSモードの液晶表示装置における液晶分子のプレチルト角による視角依存性を低減し、視野角特性を改善することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明では、基板面に平行な電界によって駆動するIPSモードの液晶表示装置であって、第1の基板には第1の偏光板が配置されており、第1の基板に対向する第2の基板には第2の偏光板が配置されており、第1の偏光板と第2の偏光板の透過軸はほぼ直交の関係にあり、第1および第2の基板の間に存在する液晶分子は第1または第2の偏光板の透過軸に対しほぼ平行となるようにチルト角を有する水平配向している液晶表示装置において、第1の基板と第1の偏光板の間、または第2の基板と第2の偏光板の間、またはその両方に液晶分子と逆の符号の光学異方性をもつ複屈折フィルムを配置し、この複屈折フィルムの光軸が液晶分子のチルト方向と同一の方向に傾斜しているものとした。

【0011】 請求項2に記載の発明では、請求項1に記載のものにおいて、液晶分子がスプレイ配向しているものとした。

【0012】 請求項3に記載の発明では、請求項1に記

4

載のものにおいて、液晶分子がホモジニアス配向しているものとした。

【0013】 請求項4に記載の発明では、請求項1～請求項3にいずれかに記載のものにおいて、第1の基板側の液晶分子のチルト角が α 、第2の基板側の液晶分子のチルト角が β である場合、第1の複屈折フィルムの光軸はフィルムの厚さ方向において基板面に対して平行から α まで変化し、第2の複屈折フィルムの光軸は基板面に対して平行から β まで変化することとした。

【0014】 請求項5に記載の発明では、請求項1～請求項3のいずれかに記載のものにおいて、第1の基板側の液晶分子のチルト角が α 、第2の基板側の液晶分子のチルト角が β である場合、前記複屈折フィルムの光軸はフィルムの厚さ方向において α から β まで変化することとした。

【0015】 請求項6に記載の発明では、請求項1～請求項5のいずれかに記載のものにおいて、液晶分子の光学異方性を正とし、複屈折フィルムの光学異方性を負とした。

【0016】 上記のように複屈折フィルムを配置することにより、プレチルトがリタデーションの値に与える影響を相殺し、視野角依存性を低減できる。

【0017】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の第1の実施形態を図1と図2に基づき説明する。液晶表示装置1は液晶セル10を中心に構成される。液晶セル10は第1の基板11と第2の基板12の間に液晶層13を挟んだものである。ちなみに第1の基板11はTFTアレイ基板、第2の基板12はカラーフィルター基板である。第1の基板11と第2の基板12は液晶層13に接する側の面にそれぞれ配向膜を有し、この配向膜は矢印14、15に示す通り同じ方向にラビングされている。そのため、両基板11、12の間に基板の法線方向とラビング方向により規定される仮想平面16を設定した場合、各液晶分子17はこの仮想平面16に含まれ、且つスプレイ配向となる。図2に示すように、第1の基板11の側の液晶分子17は水平配向（第1の基板11とほぼ平行）であり、且つプレチルト角 α を有し、第2の基板12の液晶分子17も水平配向（第2の基板12とほぼ平行）であり、且つプレチルト角 β を有する。中間の液晶分子17は α と β の間のいずれかのプレチルト角を有する。

【0018】 21は第1の基板11の側に配置される第1の偏光板、22は第2の基板12の側に配置される第2の偏光板である。第1の偏光板21の透過軸（偏光軸）23と第2の偏光板22の透過軸24はほぼ直交の関係にある。ラビング方向との関係で言えば、透過軸23はラビング方向とほぼ平行し、透過軸24はラビング方向とほぼ直交する。従って液晶分子17の分子軸の方位は透過軸23に対しほぼ平行となる。

【0019】 31は第1の基板11と第1の偏光板21

の間に配置された第1の複屈折フィルム、32は第2の基板12と第2の偏光板22の間に配置された第2の複屈折フィルムである。第1および第2の複屈折フィルム31、31はそれぞれ光学補償板として使用されるものであり、光学異方性は負号である。液晶分子17の光学異方性は正号である。

【0020】第1および第2の複屈折フィルム31、32はそれぞれ光学補償素子としての機能を果たす光学異方層33、34を有する。光学異方層33、34は図2において梢円形状で表象される。光学異方層33、34の光軸はフィルムの厚さ方向において変化して行く。第1の複屈折フィルム31において、第1の偏光板21に近い光学異方層33の光軸は第1の基板11の面にほぼ平行であるが、第1の基板11に接近した地点では光軸の角度がほぼプレチルト角 α に一致する。第2の複屈折フィルム32においては、第2の偏光板22に近い光学異方層34の光軸は第2の基板12にほぼ平行であるが、第2の基板12に接近した地点では光軸の角度がほぼプレチルト角 β に一致する。

【0021】複屈折フィルムの働きを図18乃至図20に基づき説明する。図18のように液晶分子117がプレチルト角 α を有し、光学異方層133の光軸も α に一致している場合、液晶セル110を基板の法線方向から観察すれば、図19のように液晶分子117の見かけの軸方向と、偏光板121の透過軸aの方向と、光学異方層133の見かけの光軸方向はすべて一致しており、良好な「黒」表示を得ることができる。斜めから観察した場合、液晶分子117のチルト角と光学異方層133の光軸の方向が一致していれば、図20のように液晶分子117の見かけの軸方向と光学異方層133の見かけの光軸は一致し、液晶分子117によるリタデーションを光学異方層133によるリタデーションで補償することができる。従って、この場合も良好な「黒」表示を得ることができる。

【0022】なお、液晶分子117のプレチルト角 α は必ずしも均一という訳ではなく、液晶分子117によって角度の値が異なるが、そのすべてに光学異方層133の光軸の向きを対応させねばならないというものでもない。ある程度以上のプレチルト角 α につき補償してやれば、実用的には十分である。

【0023】このように、第1の複屈折フィルム31の光軸が第1の基板11の側の液晶分子17のチルト方向と同一の方向に傾斜し、第2の複屈折フィルム32の光軸が第2の基板12の側の液晶分子17のチルト方向と同一の方向に傾斜するので、液晶分子17のチルトにより増加した液晶セル110の正のリタデーションが複屈折フィルム31、32の負のリタデーションにより光学的に補償される形になり、視野角が拡大する。

【0024】図3から図8まで、本発明の他の実施形態を示す。第1の実施形態と共に構成要素には前と同

じ符号を付し、説明は略す。図3と図4は第2の実施形態を示すものであるが、ここでは、第1の基板11における配向膜ラビング方向が矢印14aで示すように第2の基板11におけるラビング方向15とは180°逆になっている。そのため、仮想平面16内における液晶分子17の配向はプレチルト角 α を有するホモジニアス配向となる。液晶分子17の分子軸の方位が透過軸23にほぼ平行である点は前と変わらない。第1の基板11と第1の偏光板21の間の複屈折フィルム31は、その光学異方層33の光軸の傾斜がフィルムの厚さ全域にわたってほぼプレチルト角 α に等しくされている。これにより、液晶分子17のチルトにより増加した液晶セル110の正のリタデーションは複屈折フィルム31の負のリタデーションで光学的に補償されることになる。第2の基板12と第2の偏光板22の間には複屈折フィルムはない。

【0025】図5と図6に第3の実施形態を示す。第2の実施形態と同様、仮想平面16内における液晶分子17の配向はホモジニアス配向であるが、今度の場合、プレチルト角が均一ではなく、第1の基板11の側の液晶分子17はプレチルト角 α を有し、第2の基板12の側の液晶分子17はプレチルト角 β を有する。中間の液晶分子17は α と β の間のプレチルト角を有する。今度は第1の基板11と第1の偏光板21の間から複屈折フィルムが取り除かれ、第2の基板12と第2の偏光板22の間に複屈折フィルム32が配置されている。複屈折フィルム32の中の光学異方層34の光軸はフィルムの厚さ方向において液晶分子17のプレチルト角にならって角度 α から β まで変化するものであり、第2の基板12の側においてはその角度は α に等しく、偏光板22の側においてはその角度は β に等しく、中間では α と β の間の角度になっている。これにより、液晶分子17のチルトにより増加した液晶セル110の正のリタデーションは複屈折フィルム32の負のリタデーションで光学的に補償されることになる。

【0026】図7と図8に第4の実施形態を示す。第2の実施形態と同様、仮想平面16内における液晶分子17の配向はホモジニアス配向であるが、プレチルト角が均一ではなく、第1の基板11の側の液晶分子17はプレチルト角 α を有し、第2の基板12の側の液晶分子17はプレチルト角 β を有する。今度は第1の基板11と第1の偏光板21の間、および第2の基板12と第2の偏光板22の間にそれぞれ複屈折フィルム31、32が配置され、且つ複屈折フィルム31、32の中の光学異方層33、34の光軸はプレチルト角 α 、 β にならって設定されている。すなわち光学異方層33の光軸の方向はプレチルト角 α に一致し、光学異方層34の光軸の方向はプレチルト角 β に一致する。これにより、液晶分子17のチルトにより増加した液晶セル110の正のリタデーションは複屈折フィルム31、32の負のリタデー

7
ヨンで光学的に補償されることになる。

【0027】なお複屈折フィルムの配置とその光学異方層の光軸の設定は上記各実施形態に限定されるものではない。例えば第1の実施形態において、基板11に隣り合わせた複屈折フィルム31がプレチルト角ゼロから α までの分のリターデーションを補償し、基板12に隣り合わせた複屈折フィルム32がプレチルト角ゼロから β までの分のリターデーションを補償する形にしたが、これを逆にして、複屈折フィルム31がプレチルト角ゼロから β までの分のリターデーションを補償し、複屈折フィルム32がプレチルト角ゼロから α までの分を補償するようにも良い。

【0028】また図3、4に示す第2の実施形態において、複屈折フィルム31の位置を第2の基板12と第2の偏光板22の間に移すことも可能である。図5、6に示す第3の実施形態において、複屈折フィルム32の位置を第1の基板11と第1の偏光板21の間に移すこととも可能である。第3の実施形態において、第1の偏光板21の側の光学異方層34がプレチルト角 β のリターデーションを補償し、第2の偏光板22の側の光学異方層34がプレチルト角 α のリターデーションを補償するよう構成することも可能である。また図7、8に示す第4の実施形態において、複屈折フィルム31がプレチルト角 α のリターデーションを補償し、複屈折フィルム32がプレチルト角 β のリターデーションを補償するよう構成することも可能である。

【0029】

【発明の効果】本発明の構成によれば、IPSモードの液晶表示装置において、液晶分子のプレチルト角により増加した液晶セルのリターデーションが複屈折フィルムのリターデーションにより光学的に補償され、視野角特性が改善される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態を示す液晶表示装置の概略構成図にして、構成要素を分解斜視図の形で表現したもの

【図2】 本発明の第1の実施形態を示す液晶表示装置の概略構成図にして、断面図の形で表現したもの

【図3】 本発明の第2の実施形態を示す液晶表示装置の概略構成図にして、構成要素を分解斜視図の形で表現したもの

【図4】 本発明の第2の実施形態を示す液晶表示装置の概略構成図にして、断面図の形で表現したもの

【図5】 本発明の第3の実施形態を示す液晶表示装置の概略構成図にして、構成要素を分解斜視図の形で表現したもの

【図6】 本発明の第3の実施形態を示す液晶表示装置の概略構成図にして、断面図の形で表現したもの

【図7】 本発明の第4の実施形態を示す液晶表示装置の概略構成図にして、構成要素を分解斜視図の形で表現

したもの

【図8】 本発明の第4の実施形態を示す液晶表示装置の概略構成図にして、断面図の形で表現したもの

【図9】 VAモードあるいはTNモードの液晶表示装置について説明する概略構成図にして、断面図の形で表現したもの

【図10】 図9の液晶分子を基板法線方向から観察した状況を示す説明図

10 【図11】 図9の液晶分子を基板法線方向に対し斜めの角度から観察した状況を示す説明図

【図12】 液晶分子にプレチルト角のないIPSモードの液晶表示装置について説明する概略構成図にして、断面図の形で表現したもの

【図13】 図12の液晶分子を基板法線方向から観察した状況を示す説明図

【図14】 図12の液晶分子を基板法線方向に対し斜めの角度から観察した状況を示す説明図

20 【図15】 液晶分子がプレチルト角を有するIPSモードの液晶表示装置について説明する概略構成図にして、断面図の形で表現したもの

【図16】 図15の液晶分子を基板法線方向から観察した状況を示す説明図

【図17】 図15の液晶分子を基板法線方向に対し斜めの角度から観察した状況を示す説明図

【図18】 IPSモードの液晶表示装置において、液晶分子のプレチルト角によるリターデーションを複屈折フィルムのリターデーションで補償する状況について説明する概略構成図にして、断面図の形で表現したもの

30 【図19】 図18の液晶分子と光学異方層を基板法線方向から観察した状況を示す説明図

【図20】 図18の液晶分子と光学異方層を基板法線方向に対し斜めの角度から観察した状況を示す説明図

【符号の説明】

1 液晶表示装置

10 液晶セル

11 第1の基板

12 第2の基板

13 液晶層

14 ラビング方向を示す矢印

40 15 ラビング方向を示す矢印

16 仮想平面

17 液晶分子

21 第1の偏光板

22 第2の偏光板

23 透過軸

24 透過軸

31 複屈折フィルム

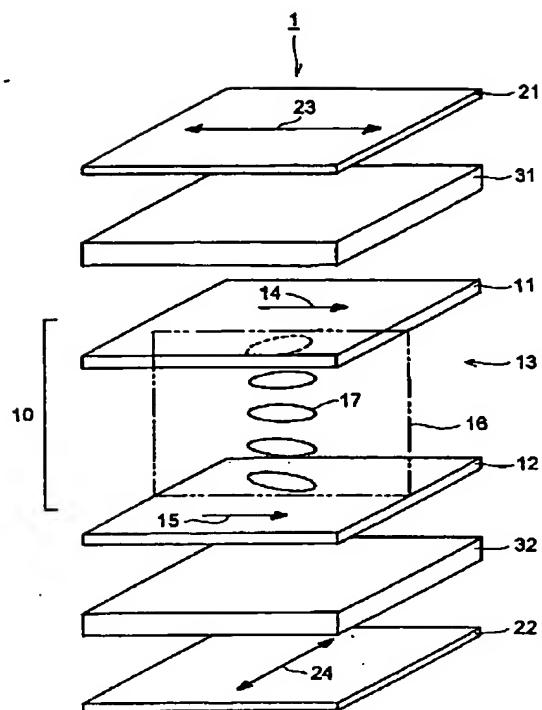
32 複屈折フィルム

33 光学異方層

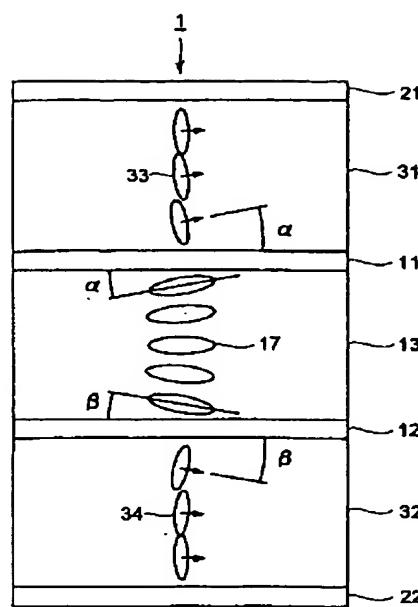
34 光学異方層

50

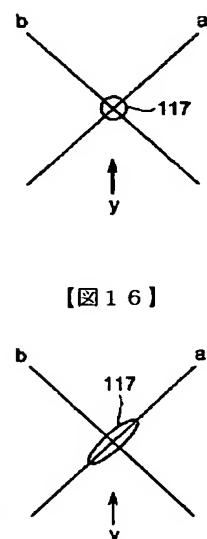
【図1】



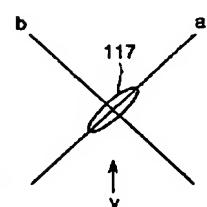
【図2】



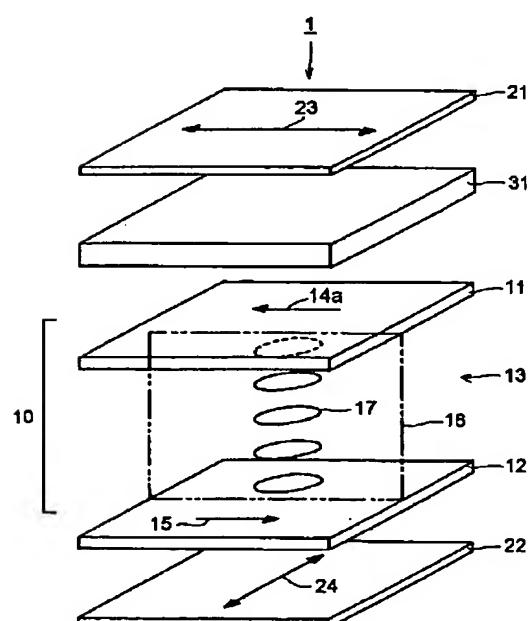
【図10】



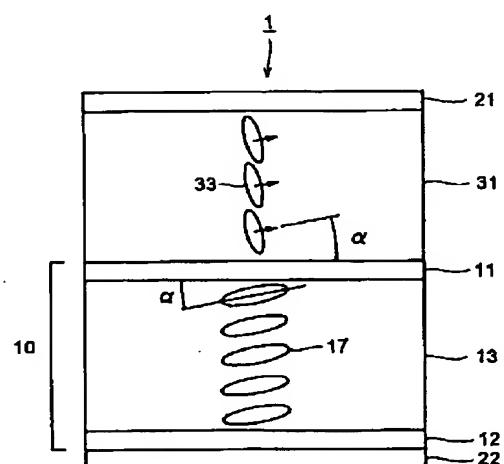
【図16】



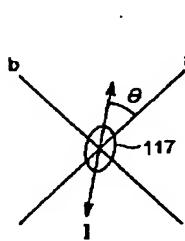
【図3】



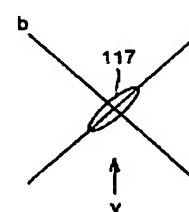
【図4】



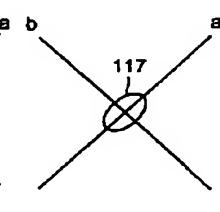
【図11】



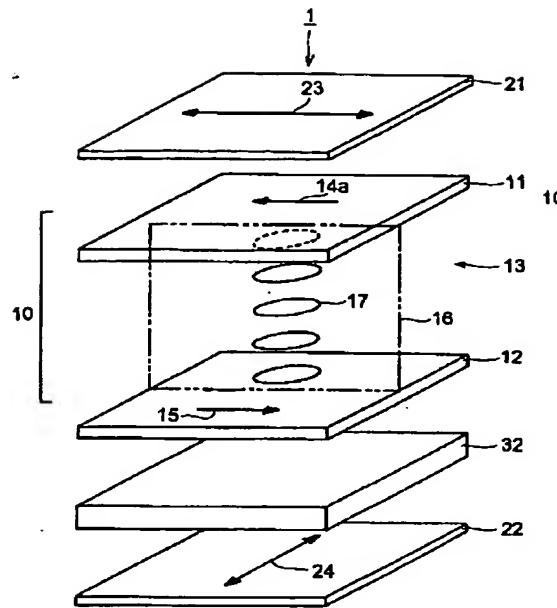
【図13】



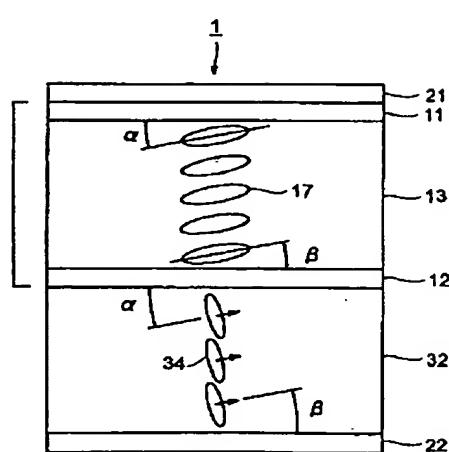
【図14】



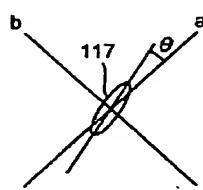
【図5】



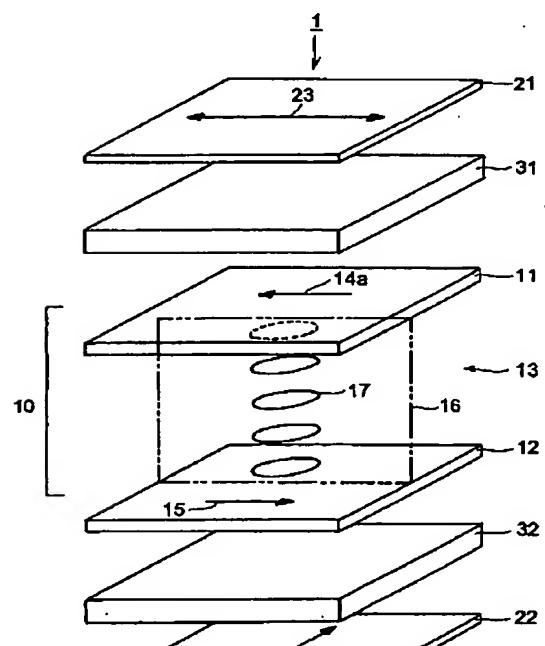
【図6】



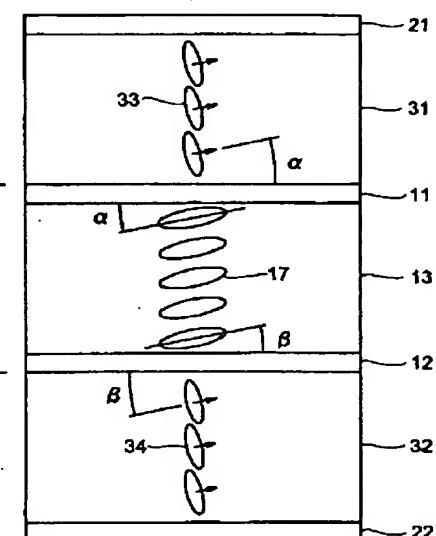
【図17】



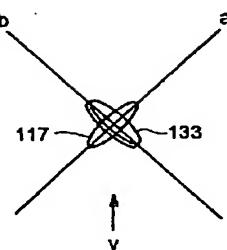
【図7】



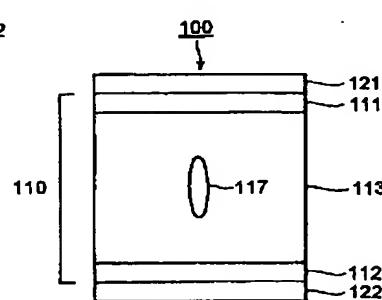
【図8】



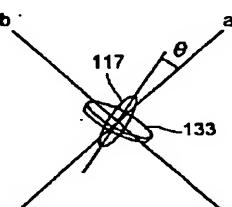
【図19】



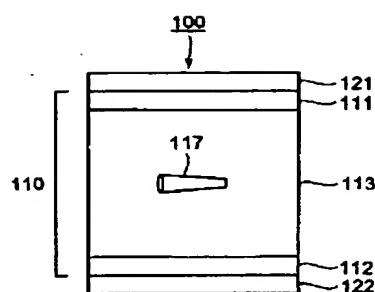
【図9】



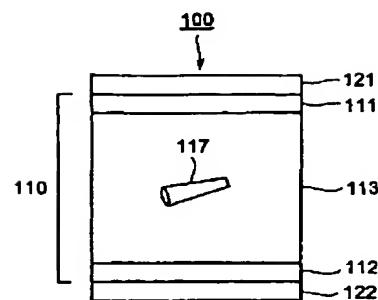
【図20】



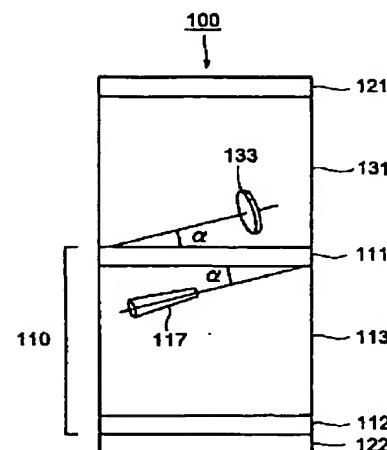
【図12】



【図15】



【図18】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷ 識別記号
G 02 F 1/139

F I
G 02 F 1/137
5 0 5 テーマコード(参考)

(72) 発明者 賀勢 裕之
鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内
(72) 発明者 森 善隆
鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内
(72) 発明者 田中 慎一郎
鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内

F ターム(参考) 2H049 BA02 BA06 BA42 BB03 BC22
2H088 GA02 HA02 HA06 HA16 HA18
JA28 KA14 LA05 LA06 MA07
2H090 KA18 LA01 LA04 LA06 MA02
MA06 MA10 MA17 MB01
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z
FD08 FD10 GA02 GA06 GA11
HA18 KA05 LA19
2H092 GA14 PA02 PA10 PA11